COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 JUILLET 1857.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ANALYSE. — *Note relative à un théorème de* M. Cauchy; *par* **M. J. Bertrand.**

« Le dernier numéro des *Comptes rendus* contient une Note relative à quelques théorèmes d'algèbre. L'auteur paraît n'avoir pas eu connaissance du Mémoire de M. Cauchy, dans lequel le théorème qu'il veut généraliser a été donné pour la première fois. Non-seulement, en effet, on y trouve les formules

$$\sum \frac{1}{f'(a)} = 0, \quad \sum \frac{a}{f'(a)} = 0\ldots, \quad \sum \frac{a^{n-1}}{f'(a)} = 1,$$

citées page 1312, comme ayant été remarquées depuis longtemps, mais encore le théorème suivant :

« Soient $f_n(x) = 0$ une équation donnée, $X_1, X_2, \ldots, X_n$ ses différentes » racines, et $f_{n-1}(x) = 0$ l'équation dérivée. Enfin, désignons par $\varphi(x)$ » une fonction entière et rationnelle de la variable x, la somme suivante

$$\frac{\varphi(X_1)}{f_{n-1}(X_1)} + \frac{\varphi(X_2)}{f_{n-1}(X_2)} + \ldots + \frac{\varphi(X_n)}{f_{n-1}(X_n)}$$

» sera une fonction rationnelle et entière des coefficients de la proposée. » (*Journal de l'Ecole Polytechnique*, 17e cahier, page 497.)

» J'ajouterai que les relations

$$\sum \frac{1}{f'(a)} = 0, \quad \sum \frac{a}{f'(a)} = 0 \ldots, \quad \sum \frac{a^{n-2}}{f'(a)} = 0, \quad \sum \frac{a^{n-1}}{f'(a)} = 1,$$

étant admises, la détermination de la somme $\sum \frac{a^\mu}{f'(a)}$, pour une valeur entière quelconque de μ, devient tellement facile, que les auteurs qui n'avaient pas à s'en servir ont pu se croire autorisés à ne pas la mentionner. Si l'on considère, en effet, l'équation proposée

$$f(x) = x^n + A_1 x^{n-1} + A_2 x^{n-2} + \ldots + A_n = 0,$$

en la multipliant par $\frac{x^\mu}{f'(x)}$, remplaçant successivement x par chacune des racines et ajoutant les résultats, on trouve

$$\sum \frac{a^{n+\mu}}{f'(a)} + A_1 \sum \frac{a^{n+\mu-1}}{f'(a)} + \ldots + A_n \sum \frac{a^\mu}{f'(a)} = 0,$$

et en supposant successivement $\mu = 0$, $\mu = 1$, $\mu = 2, \ldots$, $\mu = -1$, $\mu = -2, \ldots$, on obtiendra toutes les formules démontrées dans la Note du dernier *Compte rendu*, par un procédé qui, sans offrir de difficulté, paraît notablement moins simple. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui sera chargée de l'examen des pièces admises au concours pour le prix de Mécanique.

MM. Poncelet, Combes, Morin, Piobert et Dupin réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Etudes sur les fonctions et les propriétés des nerfs crâniens chez le Dytisque; par* **M. E. Faivre.** (Extrait par l'auteur.)

« Dans un précédent Mémoire, nous avons exposé les résultats que l'expérience nous a fournis sur le cerveau des Dytisques, considéré dans ses rapports avec la locomotion. Le Mémoire que nous présentons aujourd'hui résume les recherches que nous avons entreprises dans le but de déterminer

le rôle du cerveau comme organe spécial présidant à la sensibilité et à la motilité des diverses parties de la tête. Nos opérations sur les insectes vivants ont porté successivement sur le ganglion sus-œsophagien et ses nerfs, sur le ganglion sous-œsophagien et ses nerfs, et sur la portion impaire du nerf stomato-gastrique dans toute son étendue.

» A. *Opérations pratiquées sur le ganglion sous-œsophagien.* — L'ablation complète du ganglion sous-œsophagien est toujours suivie de l'immobilité et de l'insensibilité de la lèvre inférieure, des mâchoires, des mandibules, du labre. Les antennes sont tout d'abord affaiblies, mais, au bout de quelques instants, elles recouvrent les propriétés qu'elles avaient presque perdues; elles se meuvent et elles sentent. En un mot, l'ablation du ganglion sous-œsophagien abolit tous les mouvements de préhension et de mastication exécutées par les pièces buccales et toute la sensibilité de ces parties.

» Si l'on détruit pareillement l'une des moitiés du ganglion, la moitié gauche par exemple, on obtient deux résultats constants : 1° la paralysie du mouvement et du sentiment dans la portion correspondante de la lèvre inférieure et dans la mâchoire et la mandibule du même côté; 2° des mouvements convulsifs intenses et durables dans les parties analogues du côté opposé. Faisons remarquer qu'après la lésion les palpes maxillaires et labiaux correspondants continuent quelquefois à se mouvoir lorsqu'on les pince; mais jamais, en les pinçant, on ne détermine de signes de douleur ni dans les antennes, ni dans les pièces de la bouche, ni dans les pattes; ce qui a toujours lieu si le ganglion est intact.

» Après avoir agi sur les ganglions, nous avons agi sur les nerfs qui en partent, et qu'on peut facilement (au moins pour les nerfs labiaux et maxillaires) isoler et couper à leur origine. En irritant les nerfs, c'est à peine si l'animal donne des signes de douleur générale. Ces nerfs sont donc à peine sensibles. En les coupant, on paralyse tout à la fois le mouvement et le sentiment des pièces auxquelles ils se rendent : ces nerfs sont donc mixtes dès leur origine. C'est un résultat précis et plein d'intérêt.

» Nous n'avons pu agir isolément sur le nerf mandibulaire.

» B. *Opérations pratiquées sur le ganglion sus-œsophagien et ses nerfs.* — Nous venons de voir que, si l'on enlève le ganglion sous-œsophagien, on affaiblit notablement, mais momentanément les antennes, et l'on paralyse toutes les pièces buccales. Si l'on enlève les deux lobes cérébraux, les effets sont essentiellement différents : on n'empêche ni la mastication, ni la déglutition; les pièces buccales continuent à sentir et à se mouvoir. Réduit à cet état, l'insecte peut même saisir fortement les pulpes du doigt et man-

ger, s'il est à jeun. Les antennes sont insensibles et immobiles, pourvu que la section comprenne aussi la racine des pédoncules.

» Si l'on enlève un seul lobe cérébral, on produit le même résultat que précédemment : seulement on ne paralyse que l'antenne du côté de la lésion; l'autre antenne est douée d'une sensibilité plus vive et agitée par des mouvements plus rapides. Le fait qui précède montre que chaque nerf antennaire a son origine réelle dans chaque lobe correspondant. Mais peut-on dire dans quelle partie du lobe? Voici ce que donne l'expérience : en enlevant le tiers, la moitié même d'un lobe, l'antenne reste sensible et mobile; elle ne devient insensible et immobile qu'à la condition que la lésion atteigne la région la plus profonde, presque à la racine pédonculaire.

» Un fait nous a toujours frappé : c'est qu'on ne peut toucher au ganglion inférieur sans paralyser les pièces buccales; au contraire, on peut enlever une portion considérable des deux lobes cérébraux sans rien paralyser. Aucun nerf crânien, excepté peut-être le nerf optique, ne prend donc naissance dans le vaste amas de substance nerveuse.

» Nous avons beaucoup étudié les propriétés des nerfs antennaires, et nous avons vu qu'on peut isoler dans une antenne le mouvement et la sensibilité. Dans ces cas, nous savons que le nerf principal était intact, et que le nerf externe ou musculaire avait été lésé. Ce nerf principal préside surtout à la sensibilité : si on l'irrite, de très-vives douleurs se manifestent par des mouvements dans l'antenne correspondante et dans le corps de l'animal; si on le coupe, l'antenne devient immédiatement insensible. Nous sommes certain que ce nerf est le plus sensible des nerfs crâniens; mais nous ne saurions dire s'il est mixte dès son origine ou exclusivement sensible.

» Nous avons coupé le nerf du labre supérieur à son origine, et nous avons aboli à la fois le mouvement et la sensibilité du côté correspondant du labre. Nous ne savons rien sur le nerf optique, sinon qu'il est presque insensible.

» C. *Opérations pratiquées sur le nerf stomato-gastrique.* — Nous commencerons par signaler un fait important : si l'on irrite le ganglion frontal, on excite les mouvements de déglutition; si l'on enlève ce ganglion et ses filets principaux, on abolit complétement les mouvements de déglutition. Il est donc indubitable que les contractions du pharynx sont régies par le ganglion frontal. Il est également prouvé qu'elles sont uniquement sous sa dépendance. En effet, si l'on enlève le cerveau supérieur, la déglutition persiste; il en est de même si l'on enlève le ganglion sous-œsophagien.

» Il y a dans la partie supérieure du tube digestif deux sortes de mouve-

ments mentionnés déjà avant nous, mais que nous croyons avoir décrits pour la première fois chez les Dytisques.

» Il y a des mouvements péristaltiques dans le premier estomac; il y a des mouvements spasmodiques très-violents, une sorte de déglutition dans la courte région comprise entre le gésier et le ventricule chylifique. Ces mouvements sont dans leur nature intime indépendants du nerf stomato-gastrique; en effet, si l'on enlève ce nerf aussi complétement que possible, ils persistent longtemps après; ils se produisent même (les mouvements spasmodiques du moins) sous le champ du microscope. Il est facile de constater alors des masses de fibres striées qui se meuvent isolément sans la présence d'aucun nerf.

» Le stomato-gastrique est insensible : en l'irritant, on n'obtient ni contractions marquées dans les tissus où il se distribue, ni signes de douleurs manifestés au dehors; seulement cette irritation se propage au pharynx, la déglutition est augmentée, et le premier estomac se remplit d'air. Quelquefois nous avons très-bien vu, en galvanisant le nerf, éclater des contractions plus vives dans la région du second estomac.

» Telles sont nos expériences; elles se résument dans les propositions suivantes :

» Il y a en quelque sorte trois centres nerveux d'où sortent les nerfs crâniens présidant à des actes distincts; en effet, l'ablation du ganglion sous-œsophagien rend impossible la préhension et surtout la mastication; au contraire, la déglutition, les propriétés des antennes persistent. L'ablation du ganglion sus-œsophagien à la racine des pédoncules détruit le mouvement et la sensibilité des antennes; la mastication et la déglutition persistent. L'ablation du ganglion frontal détruit la déglutition; la mastication persiste, les antennes restent mobiles et sensibles.

» En un mot, le ganglion sous-œsophagien est en rapport avec la préhension et la mastication, le sus-œsophagien avec les propriétés des antennes; le frontal préside à la déglutition.

» Si nous ajoutons que les nerfs crâniens ne s'entre-croisent pas, mais qu'ils naissent dans les régions correspondantes de chaque centre nerveux, et que ces nerfs en général sont mixtes dès l'origine, nous aurons tiré de nos expériences toutes leurs conséquences légitimes. »

(Ce travail est renvoyé, ainsi que celui auquel il fait suite, à l'examen de la Commission qui aura à décerner le prix de Physiologie expérimentale.)

M. **Zaliwski** lit un Mémoire ayant pour titre : « Attraction universelle des corps par l'électricité ».

(Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Becquerel et Babinet.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Mémoire descriptif d'une roue destinée à produire la détente de la vapeur, et à faire varier la course d'admission par degrés aussi petits qu'on voudra entre toutes les limites possibles, la course des leviers de manœuvre restant constante; par* M. **Mahistre**. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Morin, Combes, Séguier.)

« La plupart des mécanismes employés pour produire la détente de la vapeur présentent de graves inconvénients. C'est ainsi, par exemple, que certains tiroirs à recouvrements supprimant la force motrice par une décharge prématurée, le piston doit achever sa course en vertu de la vitesse acquise. D'autres interceptent trop tôt la communication entre le cylindre et le condenseur; alors la vapeur, laissée derrière le piston par la décharge précédente, se trouve soumise à une compression qui ne peut donner lieu qu'à une condensation ou à un accroissement de résistance, et cela pendant que la force motrice de la vapeur diminue par l'effet de l'expansion. Enfin, quand on fait varier la détente, soit par les moyens ci-dessus, soit par d'autres venus à ma connaissance, on est obligé de changer la course de la glissière; or, quand celle-ci a travaillé quelque temps sur une surface donnée, il s'est fait des épaulements aux deux limites de la course; il en résulte que lorsqu'on change celle-ci, la glissière se soulève et l'on perd tous les avantages de la détente. De plus, si l'admission de vapeur est très-petite, la glissière découvre à peine la lumière; alors, pour pouvoir fournir à la machine la quantité de vapeur qui lui est nécessaire, il faut produire dans le générateur un accroissement de pression considérable.

» *La roue à détente variable* que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie a pour but d'obvier à ces inconvénients.

» Pour s'en faire une idée sommaire, sans le secours d'une figure, que l'on imagine une roue cylindrique montée sur l'arbre de la manivelle ou sur un arbre latéral; par le centre je mène deux plans diamétraux interceptant par exemple les $\frac{8}{10}$ de la demi-circonférence; je creuse cette roue

de chaque côté dans le sens des plans diamétraux jusqu'à une petite profondeur, puis je décris une surface cylindrique de même axe que la première et passant par la limite du creux; enfin, je suppose aussi que les parties saillantes, divisées chacune en huit parties égales, puissent se détacher à volonté, et se fixer par segments sur la surface cylindrique qui précède; enfin, à partir de la naissance du creux, mais en laissant toutefois un peu de jeu, j'arrondis en arcs de cercle deux angles saillants homologues : les deux reliefs ainsi obtenus seront les dents de la roue.

» Soit maintenant une tige AB mobile entre deux guides, et que je supposerai horizontale pour fixer les idées. Cette tige, qui portera un petit galet placé dans une échancrure ménagée sur une partie de sa longueur, est destinée à ouvrir et à fermer d'une manière intermittente un conduit de vapeur, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un système de leviers; l'une des extrémités de AB sera tirée par un ressort ou par un poids, afin d'ouvrir l'orifice de vapeur dès que la dent n'agira plus sur le galet. D'après cela, lorsque par l'effet de la rotation la partie arrondie de la dent atteindra le galet, le conduit de vapeur se fermera; en même temps la tige AB s'avancera jusqu'à une certaine distance répondant au dixième de la demi-circonférence. A partir du moment où le galet arrivera à la limite de sa course, la partie cylindrique et extérieure de la dent glissera sous le galet et maintiendra l'orifice fermé, parce que les guides empêchent la tige de se soulever. Donc la communication entre le cylindre et le générateur sera fermée pendant les $\frac{9}{10}$ de la courbe du piston, et ouverte par conséquent pendant l'autre dixième. Si l'on veut donner deux dixièmes d'admission, on ôtera un segment pendant un moment de repos de la machine, et ainsi de suite.

» On peut remarquer que ce mécanisme, qui est d'une grande simplicité, susceptible d'être installé sur toutes les machines, fait exécuter à la tige AB, et par conséquent aux leviers de manœuvre, une course constante, en même temps qu'il laisse le conduit de vapeur toujours ouvert au même degré. »

CHIMIE. — *Analyse des os; par* **M. H. Bonnet.**

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Balard.)

« Jusqu'ici beaucoup d'analyses ont été faites pour arriver à connaître la composition chimique des os. Au premier abord cela semble aisé; mais, quand on examine à fond la question, on est frappé des difficultés qu'on

y rencontre. Les nombres qui ont été donnés sont loin d'être exacts. Recs est peut-être le seul dont les analyses peuvent offrir une certaine valeur.

» L'erreur spéciale provient de la difficulté d'isolement du phosphate de chaux, PhO^5, 3Ca, dont la formule a été donnée par M. Raewski dans son procédé de dosage des phosphates (*Comptes rendus*, 1849) et du phosphate de magnésie, PhO^5, 3MgO, qui se conduisent exactement de la même manière avec les réactifs.

» Il existe encore deux points fautifs, l'un de peu de valeur; l'autre, au contraire, fait donner des chiffres faux.

» 1°. On a voulu indiquer la quantité d'eau contenue dans un os. Je crois cela tout à fait impossible. On est obligé, après avoir pris un os à l'amphithéâtre, de le faire passer à un fort courant d'eau pour le débarrasser de la graisse, des vaisseaux, etc., qui n'en font pas partie intégrante. Par conséquent on comptera dans l'analyse une eau qu'on a introduite; ou bien, si on ne fait pas subir l'opération du lavage, on a encore l'eau de la graisse, des vaisseaux, etc. On ferait donc mieux de s'abstenir que de persister, quand on fait une analyse, dans une erreur visible.

» 2°. Ce point-ci est plus grave. Lorsqu'on a pesé un os desséché et, qu'après l'avoir exposé à la chaleur d'un moufle, on le retire incinéré, on fait une nouvelle pesée qui indiquerait la matière minérale, tandis que la différence des deux pesées donnerait le poids de la matière organique. Cela est faux; car, pour brûler de la matière organique, on est obligé de pousser la chaleur assez loin; on enlève, par conséquent, en même temps à la matière minérale un acide carbonique dont on ne tient pas compte. Le chiffre de la dernière pesée est donc erroné et, par suite, celui donné comme différence des deux pesées.

» Cela posé, voyons comment on doit opérer. On prend une rondelle d'os, et on lui fait subir un courant d'eau sous un fort jet de robinet, de manière que, pénétrant avec violence dans les canicules, ce courant puisse enlever la graisse, etc. Malgré cela, il en reste encore, ce qu'on peut aisément voir au microscope, et ce n'est qu'après avoir fait macérer dans l'alcool et l'éther, qu'il ne reste plus rien que la partie intégrante de l'os. Après ces opérations, on dessèche à 74 ou 80 degrés de l'étuve de Gay-Lussac. On laisse refroidir, on pèse, on a un certain poids D.

» On place la rondelle d'os dans une petite capsule à la chaleur d'un moufle assez longtemps pour que la matière organique se brûle. On repèse et on a un certain poids D'. On dissout dans l'acide chlorhydrique pur qui

dissout les phosphates de chaux et de magnésie et fait passer la chaux du carbonate à l'état du chlorure.

» On précipite tout l'acide phosphorique des deux sels par le chlorure de fer, en présence de l'acétate de soude à l'état de phosphate de fer. Au moyen des équivalents, par une simple proportion, on connaît l'acide phosphorique. Il appartient aux deux sels. Soit R cette quantité.

» J'ai recueilli le précipité que j'ai lavé, et réunissant les eaux du lavage, on se trouve avoir dans la liqueur du chlorure de calcium (provenant du phosphate et du carbonate), du chlorure de magnésium, plus du chlorure de fer introduit.

» Je me débarrasse du fer en traitant par l'ammoniaque, j'ai de l'oxyde de fer que je lave pour emporter les chlorures de calcium et de magnésium dissous, et qui y restaient interposés, et je réunis les eaux à la liqueur qui me reste à analyser.

» Je précipite par l'oxalate d'ammoniaque toute la chaux du chlorure à l'état d'oxalate de chaux que je recueille et lave sur un filtre *pesé d'avance;* je sèche et je pèse le tout. La différence entre cette dernière pesée et le poids du filtre me donne la quantité d'oxalate de chaux; mais cependant, comme l'oxalate de chaux n'est pas stable à la chaleur, il vaut mieux le brûler avec le filtre dans une capsule de platine, traiter par l'acide sulfurique, faire évaporer à siccité et peser le sulfate de chaux formé en tenant compte et du poids de la capsule et de quelques millièmes de cendres de filtre. Au moyen des équivalents, connaissant le sulfate de chaux, j'ai la chaux. Elle appartient au phosphate et au carbonate. Soit P.

» Il me reste dans la liqueur du chlorure de magnésium. Je précipite la magnésie par le phosphate de soude ammoniacal à l'état de phosphate ammoniacomagnésien, que je recueille, lave et filtre. Je pèse : par les équivalents j'ai la magnésie. Connaissant cette dernière, et sachant la formule

$$PhO^5, 3MgO$$

de phosphate de magnésie des os, je sais ce qu'il lui faut d'acide phosphorique. J'ai donc cet acide phosphorique par une proportion et, par suite, le phosphate de magnésie lui-même.

» Connaissant cette quantité d'acide phosphorique, je la retranche du poids total R. La différence R — R' = l'acide phosphorique de phosphate de chaux et l'on a, par suite, le phosphate de chaux lui-même.

» Connaissant à présent le phosphate de chaux, par les proportions je

connais la chaux. Soit P′. Je la retranche du poids total P et $P - P' =$ la chaux du carbonate; on a par suite le carbonate lui-même.

» Soit d l'acide carbonique de ce dernier. J'ajoute au poids D′, résultat de l'incinération, le poids d'acide carbonique que la chaleur du moufle avait enlevé au carbonate, et j'ai

$$D' + d = \text{le poids de la matière minérale de l'os,}$$

et

$$D - (D' + d) = \text{le poids de la matière organique,}$$

et enfin

$$D = D' + d + [D - (D' + d)].$$

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la théorie des phénomènes capillaires; par* **M. C.-Al. Valson.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Lamé, de Senarmont, Bertrand.)

« Je me suis d'abord proposé de vérifier par l'expérience certaines conséquences de la théorie qui se trouvent indiquées dans un Mémoire de M. J. Bertrand (*Journal* de M. Liouville, juin 1848).

« Si un tube capillaire plonge dans un liquide, la masse totale de la » colonne cylindrique soulevée reste la même lorsqu'elle vient à être di- » visée par des bulles d'air, quels que soient le nombre et l'étendue de ces » bulles. »

» En appliquant la méthode directe de Gay-Lussac, dans laquelle on mesure les colonnes liquides abstraction faite des ménisques, j'ai trouvé : 1° que la somme des hauteurs des diverses parties de la colonne, abstraction faite des ménisques, allait en diminuant, le nombre des bulles augmentant; 2° la différence produite par chaque nouvelle bulle et qui correspond aux deux ménisques introduits par cette bulle était sensiblement constante; 3° le volume qu'on en déduit pour un ménisque est le même que celui qu'on obtient en considérant la surface terminale comme hémisphérique, ce qui est permis pour de petits diamètres; 4° le volume ainsi obtenu a été le même en opérant d'abord avec de l'eau distillée, puis avec de l'alcool à 40 degrés.

» M. Bertrand indique encore dans son Mémoire la relation suivante entre les éléments d'une goutte ou d'un ménisque de mercure :

$$\frac{v - bh}{l} = \varepsilon\alpha \sin i = \text{constante.}$$

« v désigne le volume, b la base d'appui, l le périmètre de cette base, h la » distance de cette même base à la surface libre du mercure, $\varepsilon\alpha\sin i$ une » constante. »

» Les ménisques se prêtent le plus facilement à la vérification qui a lieu assez exactement pour des tubes dont le diamètre varie de $0^{mm},0944$ à 60 millimètres, ainsi qu'il résulte du tableau suivant. Je me suis servi pour les valeurs de h de nombres donnés par Gay-Lussac et par M. Bède pour la dépression du mercure; quant aux autres, je me suis servi d'un travail de M. Danger inséré dans les *Comptes rendus* (tome XXVII, page 381, année 1848).

DIAMETRE DES TUBES.	VALEURS DE $2\alpha\sin i$.	NOM DE L'OBSERVATEUR.
0,0944	2,506	Bède.
0,398	2,552	Bède.
2	2,475	Gay-Lussac.
10	2,657	Gay-Lussac.
20	2,655	Danger.
30	2,663	Danger.
60	2,670	Danger.

» L'étude du phénomène de l'ascension ou de la dépression des liquides dans les tubes capillaires m'a ensuite conduit à examiner et à discuter par le calcul les petits mouvements des liquides dans ces tubes. Leur considération me paraît indispensable pour bien analyser le phénomène de l'ascension ou de la dépression.

» J'ai traité la question pour un tube cylindrique droit et du reste quelconque, en ayant égard aux actions capillaires, à la pesanteur et à la résistance qui résulte du mouvement du liquide contre les parois du tube; j'admets, comme on le fait ordinairement, que cette résistance est proportionnelle à la vitesse pour de petits mouvements. J'obtiens une équation linéaire du second ordre qui s'intègre facilement. La quantité caractéristique du mouvement est $f^2 - 4g\rho$, f désignant le coefficient de la résistance qui est le même pour un même liquide et un même tube, g la pesanteur, ρ la densité du liquide. Si l'on désigne par u l'écart entre le niveau de la colonne à un certain instant et la position d'équilibre stable, on a,

pour représenter le mouvement, les trois équations

$$u = e^{-\frac{ft}{2}}(\mathrm{A}e^{\gamma t} + \mathrm{B}e^{-\gamma t}) \qquad \text{pour} \quad f^2 - 4g\rho = \gamma^2 > 0,$$

$$u = e^{-\frac{ft}{2}}(\mathrm{A}\cos\gamma_1 t + \mathrm{B}\sin\gamma_1 t) \quad \text{pour} \quad f^2 - 4g\rho = -\gamma_1^2 < 0,$$

$$u = e^{-\frac{ft}{2}}(\mathrm{A} + \mathrm{B}t) \qquad \text{pour} \quad f^2 - 4g\rho = 0,$$

A, B désignent deux constantes arbitraires.

» J'ai discuté complétement ces trois mouvements et j'ai vérifié par l'expérience les indications de la théorie. Je me contenterai de rapporter la partie de la discussion qui a rapport à la quantité $f^2 - 4g\rho$. Si cette quantité est négative, on déduit facilement de ce qui précède que le mouvement est oscillatoire et périodique, les oscillations sont isochrones et leurs amplitudes décroissent en progression géométrique. Dans les autres cas, le mouvement n'est pas périodique. Voici le résumé de quelques faits :

» L'eau distillée à la température de 10 à 15 degrés oscille dans un tube dont le diamètre surpasse $1^{mm},5$; elle n'oscille plus quand le diamètre tombe au-dessous de 1 millimètre.

» Si on incline un tube sur l'horizon d'un angle α, la caractéristique devient $f^2 - 4g\rho \sin\alpha$, de manière que pour un même tube elle pourra être successivement positive et négative. L'eau oscille, en effet, dans un tube de $1^{mm},5$ de diamètre quand il est droit, elle n'oscille plus quand l'inclinaison tombe au-dessous de 45 degrés.

» Si la densité augmente, $f^2 - 4g\rho$, qui était d'abord positif, pourra devenir négatif pour le même tube, et le mouvement, qui n'était pas oscillatoire, le deviendra. On constate facilement que l'eau n'oscille pas dans un tube vertical de $0^{mm},60$ de diamètre, tandis que le mercure y oscille d'une manière très-prononcée.

» Si on élève la température de l'eau, les expériences de M. Wolf (voir les *Annales de Chimie et de Physique*, mars 1857) montrent que les phénomènes capillaires diminuent d'intensité d'une matière très-notable, quoique la densité ne varie pas beaucoup. Il en résulte qu'on peut espérer, en faisant varier la température, de rendre la quantité $f^2 - 4g\rho$, tantôt positive et tantôt négative. L'expérience montre, en effet, que de l'eau à 10 ou 15 degrés n'oscille pas dans un tube de 1 millimètre de diamètre. Si la température monte à 60 degrés, les oscillations deviennent très-sensibles. Si la

température est voisine de 100 degrés, les oscillations peuvent même devenir sensibles dans un tube de $0^{mm},60$ de diamètre.

» La discussion des petits mouvements dans les tubes capillaires conduit à reconnaître les conditions qui paraissent les meilleures pour obtenir exactement la position d'équilibre stable de la colonne. Pour l'eau en particulier et pour un tube de $1^{mm},5$ à 2 millimètres de diamètre, la théorie d'accord avec l'expérience indique que deux ou trois secondes suffisent pour que les écarts de la colonne par rapport à sa position d'équilibre tombent au-dessous des limites de l'observation, et que pour les tubes les plus fins il suffit de huit à dix secondes. C'est ce qu'on vérifie lorsque les tubes sont bien mouillés. Il est donc inutile d'attendre plusieurs heures, ou même un jour ou deux avant d'observer, comme l'indiquent plusieurs auteurs : tout ce temps est laissé aux causes perturbatrices et ne peut que tendre à la discordance des résultats.

» Je suppose qu'on opère sur un tube dont les parois soient bien mouillées : on laisse d'abord monter librement le liquide; quand il est arrêté, on soulève un peu le tube de 1 centimètre, par exemple; dans les limites de temps indiquées le mouvement devient insensible, on note la hauteur. On répète l'expérience en abaissant le tube de la même quantité dont on l'a d'abord élevé, le mouvement se produit de la même manière; quand il est devenu insensible, on note le niveau, et on reconnaît qu'il coïncide avec le premier : on doit en conclure que la hauteur alors observée est bien celle qui convient à la position d'équilibre stable. Telle est en définitive la méthode que la théorie et l'expérience indiquent comme étant la plus convenable à suivre.

» *Nota.* — Les expériences dont j'ai eu besoin pour ce travail ont été faites au laboratoire de M. P.-A. Favre, à la Faculté des Sciences de Marseille. »

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur la solubilité des phosphates de chaux fossiles dans les acides du sol; par* M. **Deherain.**

(Commissaires nommés pour le Mémoire de MM. de Molon et Thurneisen : MM. Cordier, Berthier, Boussingault, de Senarmont.)

« Un Mémoire présenté à l'Académie, le 29 décembre 1856, lui a appris que les nombreux gisements de phosphate de chaux fossile qui existent sur le sol français, pouvaient être exploités, et que ces produits réduits en poudre fine pouvaient être mis à la disposition de l'agriculture, à des prix

inférieurs à ceux qu'atteignent les noirs d'os. L'Académie a été entretenue également de la solubilité des nodules dans les acides faibles; mais, comme on est arrivé à des résultats contradictoires sur leur utilité à l'état naturel, il m'a semblé qu'il était intéressant de tenter quelques nouveaux essais, qui ont porté sur l'action :

» 1°. De l'acide carbonique;

» 2°. De l'acide acétique;

» 3°. Des acides acétique et carbonique réunis.

» Les poudres sur lesquelles ont porté les expériences renfermaient sur 100 parties, après dessiccation :

	NOIR ANIMAL.	NODULES DES ARDENNES non étonnés. Mélange de divers gisements.			NODULES venant d'Arcyfay, non étonnés.		NODULES des Ardennes. Divers gisements étonnés.	
		N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 1.	N° 2.	N° 1.	N° 2.
Phosphate de chaux.	58,7	46,4	46,4	44,3	40,6	40,2	42,2	40,7
Carbonate de chaux.	4,5	13,4	14,7	16,2	6,7	perdu.	13,2	15,3
Oxyde de fer.......	»	3,9	3,7	2,4	4,2	4,3	9,6	8,2
Alumine..........	»	1,2	1,3	1,1	1,4	1,3	4,6	5,6

» *Action de l'acide carbonique sur la poudre des nodules des Ardennes, non étonnés.* — Un gramme de poudre des nodules des Ardennes, non étonnés, c'est-à-dire non soumis à l'action successive du feu et de l'eau, a été placé dans un petit flacon avec de l'eau distillée, et on a fait passer de l'acide carbonique pendant vingt minutes environ; cet acide était produit par l'action de l'acide chlorhydrique sur du marbre blanc et était lavé dans une dissolution de bicarbonate de soude. On a filtré après quarante-huit heures, et on a trouvé en ajoutant de l'oxalate d'ammoniaque :

	N° 1.	N° 2.
Carbonate de chaux.........	11,2	11,3

» Mais en additionnant la liqueur d'ammoniaque, puis de sel ammoniac, on n'a obtenu qu'un louche très-léger.

» Cinq grammes de la même poudre, traités de la même façon, mais filtrés après vingt-quatre heures, n'ont donné que du carbonate de chaux et pas de phosphate. Cette poudre de nodules des Ardennes était cependant dans un

état très-favorable à la solubilité, ainsi que je le ferai voir en parlant de l'acide acétique.

» C'est aussi en vain qu'on a essayé de dissoudre dans l'acide carbonique la poudre des nodules des Ardennes étonnés : on dissout de la chaux, mais pas de phosphates.

» *Action de l'acide acétique à 5 degrés sur la poudre des nodules.* — Quand on essaye la solubilité des nodules des phosphates de chaux, *récemment pulvérisés,* dans l'acide acétique à 5 degrés, on trouve des précipités en général très-faibles, même quand on agit sur plusieurs grammes de matière ; mais il n'en est plus ainsi quand on traite des phosphates *réduits en poudre depuis quelque temps.*

» Il y a trois mois, j'essayai en vain de dissoudre dans l'acide acétique faible la poudre des nodules des Ardennes; depuis ce temps, le flacon fut laissé débouché et la matière resta exposée à l'air. En faisant récemment l'analyse de cet échantillon, on remarqua qu'il avait fixé de l'eau, il en renfermait 17,6 pour 100, au lieu de 2,5 à 6 pour 100, qui est la teneur moyenne des poudres de nodules; ayant placé 5 grammes dans l'acide acétique à 5 degrés, puis filtré après vingt-quatre heures, la température n'ayant pas dépassé 20 degrés, j'ai trouvé :

	N° 1.	N° 2.
Phosphate de magnésie......	0,190	0,182

correspondant à

Phosphate de chaux.........	0,262	0,251
D'où pour 100 de matière....	5,2	5,0

» Ainsi cette même matière, qui était il y a trois mois très-peu soluble dans l'acide acétique faible, est devenue très-soluble dans ce liquide sous la seule influence de l'air. Il est à remarquer toutefois qu'elle est restée complétement insoluble dans l'acide carbonique, ainsi qu'il a été dit plus haut.

» *Action des acides acétique faible et carbonique réunis sur la poudre des nodules.* — Si l'oxydation des débris végétaux qui se décomposent dans le sol peut donner naissance à de l'acide acétique, elle produit aussi forcément de l'acide carbonique. On ne peut donc rien préjuger sur la solubilité ou l'insolubilité des phosphates fossiles dans le sol si l'on ne fait agir sur les poudres ces deux acides réunis.

» Un gramme des nodules des Ardennes et 1 gramme d'Arcyfay ont été placés dans 20 centimètres cubes d'acide acétique à 5 degrés, on a fait passer

de l'acide carbonique lavé dans du bicarbonate de soude; on a dissous sur :

	100 DE POUDRE DES ARDENNES exposée à l'air pendant trois mois.		100 DE POUDRE des nodules d'Arcyfay non exposée à l'air.	
	N° 1.	N° 2.	N° 1.	N° 2.
Phosphate de chaux..........	8,8	8,9	3,4	5,1
Oxyde de fer et d'alumine.....	0,6	0,6	louche.	louche.
Carbonate de chaux	16,3	16,3	0,39	1,2

» Dans une autre série d'expériences où l'on s'était placé dans des circonstances moins favorables à la solubilité, l'acide acétique à 5 degrés et l'acide carbonique ont dissous sur :

	100 DE NOIR ANIMAL.		100 DE NODULES des Ardennes exposés à l'air pendant 1 mois.		100 DE NODULES des Ardennes étonnés.	
	N° 1.	N° 2.	N° 1.	N° 2.	N° 1.	N° 2.
Phosphate de chaux........	24,4	26,9	4,9	6,0	4,4	4,4
Oxyde de fer et d'alumine...	»	»	0,2	»	0,7	0,7
Carbonate de chaux........	8,5	7,6	1,7	0,41	1,6	1,4

» De ces expériences, on peut tirer les conclusions suivantes :

» Les nodules de phosphate de chaux réduits en poudre fine sont :

» Toujours très-peu solubles dans l'acide carbonique;

» D'abord peu solubles dans l'acide acétique à 5 degrés, mais le deviennent après être restés exposés à l'air pendant quelque temps;

» Toujours sensiblement solubles dans les acides acétique et carbonique réunis, et cela d'autant plus qu'ils sont restés exposés à l'air plus longtemps.

» Si l'on veut tirer de ces faits de laboratoire des indications probables sur la manière dont ces engrais se conduiront dans le sol, on peut dire :

» L'insolubilité des phosphates fossiles dans l'acide carbonique tend à prouver qu'ils ne peuvent servir dans les terrains où cet acide existe seul, avant d'avoir été attaqués par les acides forts.

» La solubilité des phosphates fossiles dans les acides acétique et carbonique réunis semble démontrer que ces engrais simplement réduits en poudre pourront être d'un effet très-utile dans les sols à réaction acide, comme le sont les bruyères défrichées, qui renferment ces deux acides, ou de l'acide carbonique et un acide pouvant jouer le rôle de l'acide acétique. »

GÉOLOGIE. — *Sur le sulfate de soude fossile et sur divers gisements de ce minéral en Espagne.* (Extrait d'une Lettre de **M. A. de Lajonkaire** à *M. Élie de Beaumont.*)

(Commissaires, MM. Cordier, de Senarmont, de Verneuil.)

« Le sulfate de soude, on le sait, ne joue qu'un rôle peu important dans la nature; sa présence n'a été signalée que sur quelques points assez rares, près des sels gemmes, ou bien au milieu de certaines productions volcaniques. Ce n'était qu'une sorte de curiosité minéralogique et non point une roche continue pouvant fournir les éléments d'une exploitation sérieuse. L'Espagne semble devoir faire exception à cette règle, et le sulfate de soude, mélangé aux sulfates de magnésie et de chaux, s'y montre en masses considérables, et y constitue de véritables roches dans l'acception géologique de ce mot.

» Dans la vallée de l'Èbre et surtout vers Logroño, le sulfate de soude alterne avec le chlorure de sodium, ou bien se substitue tout à fait à ce dernier sel dans les deux chaînes de collines élevées qui encaissent le fleuve. Une branche qui part de la chaîne principale et qui se dirige vers Burgos, en renferme également. Il est même l'objet d'une petite exploitation à Cerezo, où on le prépare pour les verreries du nord de l'Espagne. Enfin on retrouve encore le sulfate de soude assez près de Madrid dans les collines d'Aranjuez, et on le signale même dans le voisinage de la Méditerranée.

» Le point où cette roche singulière semble prendre le plus d'importance est près de Lodosa, petite ville située à la limite de la Navarre et de la Vieille-Castille. Le sel y est assez pur et s'y trouve en masses assez considérables pour qu'on songe déjà à y établir des fabriques de carbonate de soude.

» C'est surtout dans les deux montagnes de San-Adrian et d'Alcanadre qu'on peut voir les plus beaux amas de sulfate.

» San-Adrian est situé sur la rive gauche du fleuve; le sulfate y constitue non des couches régulières, mais bien une suite de petits amas lenticulaires qui atteignent jusqu'à 7 à 8 mètres d'épaisseur, et qui d'autres fois disparaissent et ne sont représentés que par des argiles salées. Ces amas sont

couchés d'une manière assez régulière dans le sens de la stratification générale du terrain, et forment un plan continu dirigé sud 25 degrés est à nord 25 degrés ouest, avec une inclinaison vers est-nord-est de 25 degrés environ. On a ouvert déjà quelques travaux sur ces amas; on les a attaqués par quatre descenderies dans le sens de l'inclinaison et par deux galeries dans le sens de la direction. Une de ces galeries a 67 mètres et les descenderies 55 mètres. Comme ces descenderies n'ont qu'une inclinaison de 15 degrés, tandis que le mur de l'amas offre un pendage de 25 degrés, on doit, puisqu'on n'aperçoit point encore les roches du toit, présumer que l'amas a bien plus d'épaisseur que ne l'indique la tranche mise à nu, et qu'il augmente de puissance en profondeur.

» La montagne d'Alcanadre est sur la rive droite de l'Èbre, en amont de celle de San-Adrian. Malgré la distance qui les sépare, on pourrait prendre l'une pour la continuation de l'autre, tant la composition des roches est semblable et les couches identiques. A Alcanadre, on peut suivre, le long de la falaise qui borde le fleuve, un amas de sulfate sur plus de 4 kilomètres: lorsqu'il disparaît sous quelque éboulement, on le retrouve en direction au delà de cet écran accidentel d'une manière constante. La direction des couches d'Alcanadre est la même que celle de San-Adrian; mais le pendage y est inverse: il est de 15 degrés à l'ouest 25 degrés sud, comme si une cause de fracture avait exercé son action précisément dans le sens de la vallée de l'Èbre, de manière à produire des inclinaisons opposées des deux côtés du fleuve. Dans la montagne d'Alcanadre, au lieu dit *la Rica*, l'amas dépasse en épaisseur 12 mètres, et il se double, car on aperçoit au-dessus de l'amas principal une seconde tranche de sulfate. Il semble que le phénomène qui a présidé à cette création avait là son maximum d'intensité; en effet, quand on s'en éloigne à droite ou à gauche, l'amas diminue graduellement et finit par disparaître après 2000 mètres environ de chaque côté.

» Voici à peu près la coupe apparente de la montagne :

» 1°. Au-dessous de la terre végétale 2 ou 3 mètres d'alluvion argilosablonneuse blanche. — 2°. Une tranche de 20 mètres environ, composée de cailloux roulés de grande dimension, quelquefois agglutinés par un ciment argilocalcaire. On y retrouve presque toutes les roches pyrénéennes. Ces deux assises d'alluvion sont horizontales. — 3°. Au-dessous et contrastant avec elles, on trouve 50 mètres de marnes argileuses vertes avec lits de gypse cristallisé. — 4°. 3 à 4 mètres de gypse couleur de lie de vin dans des marnes de même nuance. — 5°. 20 mètres de grès très-fin lié par une pâte argileuse rouge et verte, en tout semblable, minéralogiquement, aux

marnes irrisées. — 6°. Un lit de sulfate de soude variant en épaisseur de $0^m,10$ à 2 mètres. — 7°. Marnes bleues schisteuses avec rosaces de gypse et *filons* remplis de même substance, 20 mètres. — 8°. Couche de soude de $0^m,05$ à 12 mètres. — 9°. 25 mètres argile bleue et gypse. — 10°. 12 à 15 mètres grès fin, argileux, rouge et vert. — 11°. Lit mince de sel marin mêlé d'argile. — 12°. 15 mètres marnes sableuses rouges et vertes. — 13°. 25 à 30 mètres grès argileux rouge alternant vers la base avec des poudingues de même couleur.

» Toutes ces roches sont profondément déchirées; il y a de nombreuses failles avec déplacement considérable des niveaux, et on ne peut guère attribuer leur relief actuel à la seule action des eaux. En effet, d'une part, de nombreuses lignes de fractures secondaires viennent s'unir, en rayonnant, à la grande fracture de l'Èbre, et de l'autre, outre cet étoilement, l'opposition des pendages sur les deux rives ne peut pas expliquer la formation de la vallée par la seule action de l'érosion. Ainsi, quoiqu'il n'y ait point dans le voisinage immédiat de roches d'origine ignée, on est contraint cependant d'admettre que ces terrains ont dû subir une altération profonde indépendante de celle produite par les eaux.

» A quel ordre de phénomène géologique appartient le dépôt de ces sulfates de soude? A quelle époque faut-il le rapporter? Ce sont là des questions que je n'oserais trancher encore, en présence de la divergence d'opinion qui règne sur des terrains analogues, ceux de Tauste ou même de Cardone; je me contenterai seulement de présenter quelques conjectures sur cette intéressante localité. »

Le défaut d'espace nous oblige à ne point reproduire cette partie du travail de M. de Lajonkaire.

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur la télégraphie sous-marine; par* M. F.-M. BAUDOUIN. (Extrait.)

(Commissaires nommés pour le Mémoire de M. Balestrini : MM. Becquerel, Morin, Regnault.)

« M. Balestrini a récemment présenté à l'Académie des Sciences un Mémoire sur la construction des câbles télégraphiques sous-marins; m'étant beaucoup occupé moi-même de la question des conduites télégraphiques tant souterraines que sous-marines, je demande à l'Académie la permission de lui soumettre sur les câbles sous-marins quelques courtes observations, en attendant le travail complet que je prépare sur les conduites électriques en général et sur les divers moyens de les établir....

« Qu'il me soit permis d'abord de faire remarquer que le câble récemment fabriqué par les habiles constructeurs anglais MM. Newal et Kuper pour la communication transatlantique réalise déjà la plupart des conditions indiquées dans la Note de M. Balestrini. Dans ce câble, dont j'ai vu un petit fragment, le conducteur de l'électricité (il n'y en a qu'un) est, comme l'indique M. Balestrini, recouvert d'une double gaine de gutta-percha. Cette première enveloppe est entourée d'une seconde enveloppe de matière filamenteuse pénétrée d'un enduit imperméable et tellement serrée, que cette enveloppe forme un tout compacte et continu, et qu'on ne peut distinguer si les filaments dont elle se compose ont été ou non tordus en spirale; mais cette enveloppe en définitive a la même fonction que celle que M. Balestrini appelle son enveloppe de sûreté : puis par-dessus ce cylindre imperméable se trouvent enroulés dix-huit cordons de fil de fer composés chacun de sept brins ayant $\frac{8}{10}$ de millimètre seulement et ayant été assemblés préalablement par une torsion suffisante. Les spires que forment ces dix-huit cordons sont très-allongées et fortement serrées.

« Le conducteur de l'électricité, lequel est placé dans l'axe du câble, offre une particularité que n'indique pas M. Balestrini, mais qui me paraît avoir son avantage. Au lieu d'être formé d'un seul fil de cuivre d'une section suffisante, il est composé de sept petits fils de cuivre ayant chacun $\frac{8}{10}$ de millimètre et dont les sections réunies équivalent à $3^{mmq},5182$, ce qui correspond à un fil unique de $2^{mm},115$ de diamètre. Cette division du conducteur en sept fils partiels, se touchant et ne faisant qu'un, pour la transmission du fluide électrique, a l'avantage de prévenir les chances de solution de continuité ou d'inégalité de résistance au passage du courant qu'un fil unique peut présenter par suite des pailles ou autres défauts de contexture ou de pureté du métal. En effet, les défectuosités locales que pourraient offrir les fils partiels ne concordant pas, si le courant trouve dans un de ces fils une résistance en un point donné, il peut passer dans les fils contigus, et l'effet de cet arrêt se trouve annulé. Un fil conducteur ainsi établi d'ailleurs offre une flexibilité et une élasticité qu'un fil unique d'une section équivalente ne posséderait pas.

« On ne trouve pas dans le câble de MM. Newal et Kuper le fil de cuivre nu destiné, dans les idées de M. Balestrini, à la décharge des courants d'induction qui, selon lui, se développent dans la gaine de gutta-percha. C'est là en effet ce qu'il y a de réellement nouveau dans le câble de M. Balestrini; mais il me semble que cette innovation n'a pas d'utilité et qu'elle repose sur une erreur, dans l'idée que se fait M. Balestrini des circonstances qui président à la naissance des courants d'induction...

» M. Balestrini parle dans sa Note de flotteurs et de parachutes qui allégent le poids du câble et en moderent la descente. C'est une idée qui séduit au premier abord et qui se présente naturellement à l'esprit de tous ceux qui ont médité sur cette question des lignes sous-marines. Moi-même, entre autres perfectionnements dont me paraissent susceptibles les procédés suivis jusqu'alors pour la fabrication et l'immersion des câbles sous-marins, j'avais entretenu de cette même idée deux des plus savants inspecteurs des lignes télégraphiques françaises; mais ils m'ont désabusé par cette réflexion bien simple, qu'à de telles profondeurs il n'y avait pas de corps légers ou de corps creux, si solidement qu'ils fussent construits, qui, sous l'énorme pression qu'ils auraient à subir, ne fussent complétement aplatis ou pénétrés par l'eau, puisqu'à 1100 mètres seulement de profondeur cette pression serait de plus de 100 atmosphères. J'ajouterai que les inégalités produites dans la vitesse de chute du câble par la résistance de ces flotteurs et par leur annihilation subséquente causeraient des *à-coup* plus nuisibles qu'une tension croissant d'une manière régulière. Il me paraît donc encore qu'il y a là une nouvelle illusion, ingénieuse il est vrai, mais qui n'en est pas moins une illusion....

» Comme le dit M. Balestrini, sur les côtes où les ancres des navires et mêmes les engins des bateaux pêcheurs labourent le fond de la mer, il est indispensable que les câbles électriques aient un excès de masse et de force pour supporter sans avaries les efforts accidentels auxquels ils sont exposés. Sous ce rapport, les travaux de MM. Newal et Kuper me paraissent laisser peu à désirer; mais loin des côtes, dès que l'on n'a plus à craindre ces causes accidentelles de destruction et que la mer atteint une profondeur suffisante pour que les agitations de la surface ne puissent s'y faire sentir, le câble n'a plus besoin d'avoir qu'une force suffisante pour supporter largement son propre poids *dans l'eau*. L'important est donc de recouvrir le conducteur métallique d'un revêtement imperméable, flexible et résistant tout à la fois, d'une épaisseur suffisante pour qu'il ait toute la puissance d'isolement désirable et qu'il oppose à la rupture toute la force nécessaire et que la pesanteur moyenne de l'ensemble dépasse peu celle de l'eau, afin que lorsqu'il sera plongé dans l'eau il pèse le moins possible et seulement asssez pour descendre avec la vitesse convenable....

» Des expériences aussi concluantes que possible m'autorisent à penser que pour la partie du câble transatlantique qui doit être immergée dans des profondeurs qui ne dépassent guère 4000 mètres, il eût suffi tout simplement d'un câble de 8 millimètres de diamètre total, composé soit d'un seul fil de cuivre de $1^{mm},8$ de diamètre, soit et mieux d'un cordon

équivalent de plusieurs fils minces de même métal, tordus ensemble, lequel fil ou cordon eût été isolé à l'aide d'une première enveloppe en gutta-percha ou en caoutchouc, recouverte d'enduits bitumineux et de spires en ruban bitumé successivement superposées et bien serrées, puis enfin de plusieurs spires concentriques de fils en très-bon chanvre complétement pénétrés et collés les uns aux autres par un bitume visqueux et élastique. Je suis fondé à affirmer qu'un tel revêtement suffirait à protéger complétement les conducteurs électriques sous-marins sans qu'il fût besoin de recourir aux armures en fer qu'il faut réserver pour les parties du câble qui doivent reposer sur des récifs peu profonds où des déplacements et des frottements destructeurs sont à redouter.

» M. Balestrini croit nécessaire pour éviter les détorsions et les nœuds d'inverser le sens des spires dont la superposition forme le câble. Dans ma manière de procéder, où toutes les enveloppes successives se soudent les unes aux autres au moyen d'un enduit visqueux qui les colle fortement les unes aux autres et ne leur permet aucun déplacement, cette précaution, qui est une cause de complication dans la fabrication du câble, n'est pas nécessaire. La machine que j'ai combinée pour opérer le revêtement des fils électriques souterrains et sous-marins me permet de déposer d'une seule fois à la surface du fil conducteur les enveloppes successives, si nombreuses qu'elles soient, dont la superposition assure l'imperméabilité et la solidité du câble.

» Comme je le disais au commencement de cette Note et comme l'établiraient au besoin divers documents et entre autres mes brevets dont le premier remonte au 6 décembre 1854, je me suis beaucoup occupé des moyens d'isoler les fils électriques, qu'il soient placés dans l'air, sous terre ou sous l'eau. L'Académie me pardonnera, je l'espère, d'avoir voulu établir devant elle, sans prétendre rien enlever d'ailleurs au mérite de M. Balestrini ni des autres personnes qui, soit avant, soit après moi, se sont occupées de cet intéressant problème, que moi aussi j'avais courageusement travaillé à sa solution, et que si je n'ai pu encore, pour la télégraphie sous-marine, mettre en évidence les résultats de mes recherches comme il m'a été donné de le faire pour les lignes souterraines, grâce au concours si éclairé de l'Administration des lignes télégraphiques françaises qui a bien voulu me confier l'exécution de plusieurs sections de lignes souterraines, cela a tenu aux circonstances.

» L'Administration francaise avait bien songé à une ligne destinée à relier la France à l'Algérie, mais les conditions de prix auxquelles il fallait satisfaire, d'après l'habile ingénieur de la marine qui m'a entretenu de ce

projet, étaient tellement inaccessibles, que j'avais dû renoncer à tout espoir d'en approcher. On eût voulu en effet ne pas dépasser $0^{fr},20$ par mètre courant pour un câble à un seul fil conducteur, tandis que, selon moi, ce serait déjà un très beau-résultat si l'on pouvait en réduire le prix à $0^{fr},60$. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les formes extraordinaires que paraît prendre le soleil en se couchant derrière l'horizon de la mer; par* M. le colonel **Peytier**.

(Commissaires, MM. Pouillet, Babinet.)

« Beaucoup de personnes qui ont fréquenté les bords de la mer et ont pu observer le coucher du soleil derrière son horizon ont sans doute été frappées des formes bizarres que paraît prendre quelquefois cet astre. M. Biot en a observé à Dunkerque quelques-unes qu'il a signalées dans les planches de la seconde édition de son *Astronomie physique*. J'ai été dans le cas d'en observer un plus grand nombre en faisant des observations géodésiques dans les Pyrénées et au phare de l'Ailly, près de Dieppe; mais c'est surtout pendant l'été de 1856 que j'ai fait le plus grand nombre d'observations de ce genre. Ayant passé un mois à Dieppe, j'ai vu coucher le soleil presque tous les soirs, j'ai observé assez fréquemment les formes bizarres qui sont l'objet de cette Note, et je crois avoir pu me rendre compte, au moins en partie, des causes générales qui les produisent. C'est cette explication qui fait l'objet de la Note que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie (1). »

THÉRAPEUTIQUE. — *Etudes hydrologiques sur les eaux minérales naturelles alcalines, gazeuses, de Condillac (Tarn); par* **M. Tampier**.

(Commissaires, MM. Pelouze, Rayer, Bussy.)

« La découverte de ces eaux date seulement de 1845, mais ce ne fut qu'en 1851 que les deux sources actuelles (*Anastasie* et *Lise*) furent définitivement préservées de tout mélange avec l'eau d'un torrent voisin. Le 15 décembre de la même année, l'eau de ces deux sources fut soumise à l'examen de l'Académie de Médecine. Le Rapport fait par une Commission nommée à cet effet fut approuvé par l'Académie le 6 avril 1852. M. Tampier a extrait

(1) Ces explications seraient difficilement comprises sans le secours des figures, et nous devons, en conséquence, nous borner à faire connaître l'objet de la Note de M. Peytier.

de ce Rapport les analyses des eaux des deux sources, analyses faites par M. O. Henry. D'après la composition qui leur a été reconnue par ce chimiste, et d'après les effets observés par plusieurs praticiens qui en avaient prescrit l'emploi contre diverses maladies, M. Tampier s'attache à prouver que les eaux de Condillac « alcalines, gazeuses, ferrugineuses et iodurées » à la fois, peuvent recevoir des applications nombreuses et variées, soit » comme eaux hygiéniques (eaux de table succédanées des eaux de » Seltz naturelles), soit comme eaux médicinales dans un grand nombre » d'affections chroniques et dans la convalescence de beaucoup de maladies » aiguës. »

M. F. Paulet soumet au jugement de l'Académie une Note intitulée : « Démonstration élémentaire de l'égalité à deux droits de la somme des angles d'un triangle, indépendante de la théorie des parallèles et de la considération de l'infini et de l'indéfini ».

(Commissaires, MM. Poinsot, Poncelet, Chasles.)

L'Académie renvoie à l'examen de la même Commission un Mémoire adressé de Mazamet (Tarn), par **M. Dobelly**, et ayant pour titre : « Nouvelle théorie des angles ».

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre des Affaires étrangères transmet des pièces adressées par *M. le Ministre des Affaires étrangères de Danemark*, et se rapportant à deux des blocs jetés à la mer pendant l'expédition du yacht impérial *la Reine-Hortense*, dans le but de déterminer la direction et la vitesse des courants marins.

L'un de ces blocs, ainsi qu'il résulte du billet manuscrit qui y était contenu, avait été jeté à la mer le 11 juillet 1856, par latitude nord 69° 6', longitude ouest 13° 43'; il fut trouvé le 1er décembre de la même année sur le Kjetu, à l'extrémité nord-ouest, dans la sous-préfecture de Skagafiord.

L'autre bloc avait été recueilli dans le courant du mois de septembre 1856 (on n'a pas une date plus précise) sur le rivage de Hlagr, paroisse de Bardastrand. Le billet qui y était contenu ne put être retiré entier, et les fragments n'ont pas été conservés; mais on copia les parties lisibles de l'inscription trilingue, et par cette copie, dont un duplicata a été adressé par les soins

du gouvernement danois, on apprend que le navire se trouvait, au moment où le bloc fut jeté (le 28 juin 1856), par latitude nord 62° 24′ et longitude ouest 16° 20′.

M. le Secrétaire perpétuel signale parmi les pièces imprimées de la Correspondance, un nouvel exemplaire du Programme d'association pour élever à Turin un monument à l'illustre *Lagrange,* au moyen de souscriptions, chacune de la valeur de 5 francs. Ce programme est adressé par la Commission qui a pris l'initiative du projet, Commission qui se compose de MM. J. Plana; C. Alfieri; F. de Sclopis, L. Torelli et J. Cavalli.

M. L. Menabrea, décédé le 25 mai 1857, faisait aussi partie de la Commission.

M. le Secrétaire perpétuel appelle également l'attention sur une circulaire de *MM. J. Noeggerath* et *H. Kilian*, professeurs à l'Université de Bonn, circulaire relative à la réunion des Naturalistes et Médecins allemands, qui aura lieu cette année dans ladite ville de Bonn, et durera du 18 au 24 septembre.

M. le Secrétaire perpétuel présente au nom de l'auteur, *M. Palmstedt,* présent à la séance, un exemplaire d'un ouvrage en suédois sur les aciers bruts et ouvrés, jugés par la 15e classe du jury à l'Exposition universelle de 1855.

M. Forget, au nom des Commissions réunies du Congrès médical de 1855, invite l'Académie à se faire représenter à la cérémonie d'inauguration de la statue de *Bichat,* qui aura lieu le 16 juillet prochain, à la Faculté de Médecine.

M. Despretz dépose sur le bureau un paquet cacheté au nom de *M. Alexandre Palagi*, professeur de physique à Bologne (Italie).

« Il s'agit, dans le paquet cacheté, dit M. Palagi dans sa Lettre à M. Despretz, de la description d'un nouvel appareil propre à engendrer un courant électrique constant, sans l'emploi de piles connues.

» M. Palagi a fait, avec son appareil, marcher un télégraphe de Morse et plusieurs expériences de galvanoplastie.

» Il ajoute que la constance de son appareil est absolue dans les limites de ses observations. Un galvanomètre placé dans le circuit de cet appareil, auquel on n'a pas touché pendant deux mois, n'a pas indiqué la plus légère variation d'intensité. »

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Observations de météorologie et d'histoire naturelle, faites dans le sud de la province d'Oran; par* **M. P. Marès** (1).

« Au printemps de l'année 1856, nous avions parcouru, avec M. Cosson, une grande partie de la province d'Oran, et nous étions arrivés jusqu'aux oasis du sud. Pendant l'hiver dernier, nous avions revu plusieurs des mêmes localités, et en accompagnant M. le capitaine de Colomb, commandant supérieur de Géryville, nous avons pu pénétrer jusque dans les parties du grand Sahara qui sont voisines du Touat, à plus de 700 kilomètres d'Oran.

» Avant de publier en détail les observations de météorologie et d'histoire naturelle qu'il nous a été possible de faire dans le cours de ce voyage, nous croyons devoir communiquer quelques-uns de leurs principaux résultats à l'Académie.

» Le terrain de cette partie de l'Afrique s'élève, à partir de la mer, jusqu'à Géryville : ce poste est situé à l'entrée d'une région montagneuse au pied du Ksel, dont le sommet a 1800 mètres d'élévation.

» Les altitudes des hauts plateaux du petit Sahara, situés entre le Tell et cette région montagneuse, sont :

A Saïda.............	860 mètres,
A Tafraoua..........	1130
Au Chott el Chergui...	1000
A Géryville...........	1307

» De l'autre côté de la région montagneuse, à 100 kilomètres environ, au

---

(1) Cette Note était accompagnée d'une Lettre adressée de Montpellier le 2 juillet 1857 à M. le Secrétaire perpétuel, dont nous extrayons les lignes suivantes :

« J'ai l'honneur de vous adresser, en vous priant de le communiquer à l'Académie, le résumé de quelques observations que je viens de faire en Algérie. M. le professeur P. Gervais a revu la partie zoologique. Les observations physiques ont été faites avec soin au moyen d'excellents instruments construits par MM. Fastré, Lerebours et Baudin. Nos baromètres Fortin

sud de Géryville, on trouve Brizina qui n'est plus qu'à 830 mètres. C'est le commencement du grand Sahara, dont les plaines immenses vont en s'abaissant régulièrement vers le sud. Dans la daya de Habessa, limite extrême de notre excursion, le sol est à 390 mètres.

» Cette contrée n'offre qu'une végétation rabougrie, et pendant l'hiver la température y descend quelquefois assez bas. Cet hiver même, notre thermomètre minima, placé à 1 mètre au-desus du sol, est descendu à — 5°,8, et à terre, sur sa planchette, exposé au rayonnement, il a donné — 8°,8. C'était dans la nuit du 15 au 16 janvier; nous étions alors dans une daya peu éloignée de celle de Habessa.

» Pendant la nuit du 9 au 10 du même mois, le thermomètre minima de l'observatoire de Géryville était descendu à — 12 degrés. Dans l'oasis d'El-Abiod-Sidi-Schirk, dans la nuit du 4 au 5 janvier, le thermomètre minima est descendu, sous les dattiers, à — 3°,5. A Brizina, dans les mêmes conditions, pendant la nuit du 21 au 22 janvier, nous avons eu — 1°,5. Tous les matins, la glace, de 1 à 2 centimètres d'épaisseur, couvrait les flaques situées au milieu de ces plantations.

A Géryville et sur les hauts plateaux du petit Sahara, la neige tombait presque constamment; elle a séjourné du 14 décembre jusqu'au commencement de février, époque de notre départ pour Oran.

» Les dayas du sud sont d'anciens lacs aujourd'hui desséchés; elles sont situées au milieu de grandes dunes de sable pur qui commencent à 200 kilomètres environ au sud de Brizina. Une couche régulière de sel se remarque à quelques centimètres au-dessous de leur surface couverte de sable. Celui-ci est mélangé d'une grande quantité de coquilles appartenant à des espèces aquatiques encore vivantes, mais qui ne se retrouvent pour la plupart que sur les hauts plateaux du petit Sahara ou même dans des localités plus éloignées encore. Parmi les plus remarquables, nous citerons le *Melanopsis costata*, le *Melania virgulata*, et, ce qui est plus curieux, un bivalve des étangs saumâtres ou salés du littoral méditerranéen, le *Cardium edule*.

» M. le professeur Paul Gervais, qui nous a guidés dans la détermination de nos collections zoologiques, considère comme non moins intéressantes,

---

avaient été réglés sur celui de l'Observatoire par les soins de M. Liais. Pendant notre voyage, nous étions en correspondance avec l'observatoire de M. Aucour, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Oran, et l'observatoire de Géryville confié aux soins de M. le lieutenant de la Ferronnays. Nos instruments avaient aussi été réglés avec ceux de ces deux observatoires. »

pour la géographie zoologique, plusieurs des espèces de Mammifères que nous avons recueillies dans la même région.

» L'*Antilope addax* de la Nubie vit dans les sables des dayas, où M. de Colomb l'a recueilli le premier. On trouve en ce même point le *Lepus isabellinus*, qui n'était également connu que dans le Sahara égyptien. Le Fennec, d'ailleurs signalé dans plusieurs autres points de la région barbaresque, n'y est pas rare non plus. Le Mouflon à manchettes se montre communément pendant l'hiver sur les berges des oued jusqu'auprès des sables des dayas.

» Le bas-fond de Tigri, situé au sud du Maroc, nous a fourni une curieuse espèce d'Hélice non encore décrite et qui se rapproche par ses caractères principaux de la série qui comprend les *Helix hieroglyphica*, *H. lactea*, *H. dupotetiana*, *H. zaffarina*, *etc.*, qui vivent aussi dans ces contrées. Elle présente toutefois la singulière particularité d'avoir la bouche pourvue de deux dents, fortes et épaisses, tandis que les deux premières des espèces que nous venons de citer en manquent, et que les deux dernières n'en présentent qu'une située sur le bord interne. Cet *Helix* figure dans la collection de la Faculté des Sciences de Montpellier sous le nom d'*Helix tigri* P. Gerv. Les deux dents sont rapprochées et comme opposées l'une à l'autre sous le sommet antérieur interne du bord labial.

» M. Gervais a aussi étudié les Ophidiens que nous avons recueillis dans la région montagneuse l'année dernière, pendant notre voyage avec M. Cosson. Il y a remarqué deux espèces intéressantes : l'une, le *Zamenis florulentus*, déjà signalé en Perse et en Égypte, mais point encore en Algérie; l'autre, une espèce nouvelle de *Cœlopeltis*, assez semblable par son facies au *Rinechis scalaris*. Ce sera le *Cœlopeltis productus* P. Gerv. »

GÉOLOGIE. — *Sur les marbres onyx de la province d'Oran.* (Extrait d'une Lettre de **M. Roy** à *M. Élie de Beaumont.*)

« Oran, le 3 juin 1857.

» Les marbres onyx de la province d'Oran sont des dépôts récents, postérieurs à l'époque caractérisée par la formation persistante des glaçons polaires (1); ils sont dus à des sources thermales chargées d'acide carbonique, se rattachant à des éruptions basaltiques qui sont en rapport avec des ac-

(1) M. Roy, qui suivait mes leçons au Collége de France en juin 1849, fait ici allusion aux matières que j'y traitais à cette époque. (Note de *M. Élie de Beaumont.*)

cidents stratigraphiques dirigés en moyenne de l'est à l'ouest et sensiblement parallèles au grand axe de la Méditerranée.

» En recherchant toutes les lignes de ce système de dislocation et en les suivant, on rencontre à la surface, sur leur parcours, une foule de dépôts calcaires de structures les plus diverses, parmi lesquels se groupent les dépôts translucides, et avec cette circonstance que le dépôt translucide n'est qu'une très-faible partie de la masse calcaire déposée, et en quelque sorte un accident.

» J'ai étudié, vu et revu avec le plus grand soin toutes les circonstances de ces dépôts, et me suis rendu compte de la manière la plus précise des moindres détails de leur gisement. A n'en plus douter, des sources chargées d'acide carbonique, comme il en existe encore beaucoup dans toute la contrée, se sont chargées de calcaire en traversant les terrains sous-jacents. Une grande quantité de calcaire dissous dans l'intérieur a donné lieu, à la surface, à un dépôt formé par précipitation et par concentration du liquide, c'est-à-dire à un calcaire de structure diverse et non translucide. La quantité de calcaire amenée de l'intérieur diminuant, sa dissolution ayant lieu dans un excès d'acide carbonique, le dépôt calcaire superficiel s'est effectué par voie de concentration, à l'état translucide, sous l'influence de l'évaporation puissante du climat d'Afrique.

» La nature du dépôt accuse même d'une manière remarquable les variations de la puissance d'évaporation, non-seulement des saisons, mais du jour et de la nuit, dans la saison la plus chaude. J'ai des échantillons des plus curieux accusant l'alternance du jour et de la nuit.

» Après la formation de ces belles matières, les mêmes causes qui avaient concouru à leur formation, devaient concourir à leur destruction partielle ou totale.

» De nouvelles dislocations du sol ont brisé, bouleversé les gîtes ; de plus, les sources s'appauvrissant de plus en plus de calcaire dans l'intérieur, conservant toujours leur puissance de dissolution, sont venues redissoudre les dépôts brisés, pour les déposer plus loin à l'état terreux et quelquefois à l'état translucide.

» Un fait digne de remarque, c'est la soudure naturelle de blocs brisés par suite du lavage des marbres par les eaux des sources thermales. Ce fait, bien observé, m'a donné la certitude de pouvoir souder les blocs artificiellement, en employant les mêmes agents dont j'ai si bien observé les effets ; et j'espère par ce moyen retrouver en Algérie de quoi constituer des blocs de marbre des plus grandes dimensions et supérieurs à ceux qu'ont possédés les anciens. »

PALÉONTOLOGIE. — *Note sur les* Teredo *fossiles; par* **M. T.-L. Phipson.**

« Pendant mon séjour à Bruxelles, les ouvriers qui travaillaient à un terrassement dans les sables calcarifères de cette ville m'apportaient souvent les fossiles qu'ils déterraient à chaque instant. C'étaient tantôt des fruits et des tiges de palmiers, de bambous, de peupliers complétement pétrifiés, tantôt des coquilles d'huîtres, de nummulites, etc. Une fois on m'apporta des amas de *Teredo*. Ces derniers fossiles m'ont frappé par une particularité remarquable : aussitôt qu'on les retirait du sable dans lequel ils étaient enfouis, ils exhalaient une odeur de mer extrêmement forte. Cette odeur est tellement caractéristique, que celui qui l'a sentie seulement une fois sur la plage de la mer ne l'oublie plus jamais. Les *Teredo* fossiles m'ont donc appris que l'odeur de la mer antédiluvienne était la même qu'exhale aujourd'hui l'eau de la mer.

» Les fossiles dont je parle appartiennent à l'espèce *Teredo corniformis* de Lamark, espèce qui pénètre de nos jours dans les noix de coco et les bois qui flottent dans les mers tropicales. Les tubes varient beaucoup en grosseur et sont contournés dans tous les sens. On les trouve dans le bois pétrifié, dans les fruits fossiles de palmiers (*Nipadites*), etc. Mais souvent ils existent en amas, dans lesquels il n'existe plus aucun vestige de bois. Ces tubes ont deux enveloppes bien distinctes : la plus interne est très-mince; c'est la coquille du mollusque; celle-ci est recouverte d'une couche de calcaire à structure cristalline radiée, qui a quelques millimètres d'épaisseur, et dont la surface est couverte d'une infinité de petits cristaux qui lui donnent un aspect rugueux. La cavité des tubes est quelquefois remplie de calcaire compacte ou cristallisé; plus souvent elle est vide et tapissée de petits cristaux très-nets qui rayonnent vers un point central à la manière des cristaux des *géodes*. Enfin, les tubes sont souvent recouverts à l'extérieur d'un enduit noir d'apparence charbonneuse; mais la substance qui produit cette coloration ne se dissipe pas au feu du chalumeau, ni dans l'acide nitrique bouillant.

» L'odeur de la mer que répandent ces fossiles lorsqu'ils sont fraîchement retirés de la terre est très-remarquable. Après quelque temps d'exposition à l'air, cette odeur disparaît; mais on peut toujours la faire revenir soit par le frottement, ou mieux, en raclant avec un couteau la surface externe des tubes. Il serait curieux de voir si cette propriété existe pour d'autres fossiles marins. Je ne l'ai rencontrée jusqu'ici que dans les *Teredo*.

» Les *Teredo* fossiles dont je viens de parler se trouvent dans les sables calcarifères des terrains tertiaires de Bruxelles, c'est-à-dire dans l'étage éocène moyen. Leur odeur s'est donc conservée pendant des milliers de siècles! »

GÉOLOGIE. — *Seconde Note sur les brèches osseuses de la montagne de Pédémar, près de Saint-Hippolyte (Gard)*; *par* M. MARCEL DE SERRES.

« Ne comprenant pas comment un courant avait pu entraîner sur un point unique du plateau de la montagne isolée de Pédémar une très-grande quantité d'ossements la plupart brisés, j'ai dû me rendre sur les lieux pour vérifier l'exactitude de ces faits. Arrivé donc sur la cime de Pédémar, j'ai vu qu'elle dominait, d'une vingtaine de mètres environ, le point où les ossements étaient réunis, les uns dans une fente verticale située sur le flanc méridional de la montagne, et les autres au-dessous de son ouverture. Ceux-ci étaient recouverts par des blocs de roches éboulées, de dimensions plus ou moins considérables.

» Ces ossements, accompagnés de dents pour la plupart brisées comme les os eux-mêmes et qui se rapportent surtout à des rhinocéros, sont tous enveloppés par un limon argilo-calcaire fortement effervescent. Ce limon rougeâtre contient également dans sa masse, des fragments du calcaire néocomien qui compose la montagne entière. Ce calcaire en couches faiblement inclinées vers le nord-ouest paraît, en quelque sorte, avoir été exhaussé en masse; il contient parfois des modules de silex, généralement très-altérés.

» Ces faits établis, nous avons cherché à nous assurer s'il n'existerait pas sur le sommet du plateau quelques traces de courant qui aurait apporté, dans un seul point de la montagne, le limon et les ossements. Ces traces nous ont paru assez manifestes; elles consistent en sillons, dont la direction est généralement vers le sud, en gouttières longitudinales et diverses sortes d'excavations en même temps que des ressauts multipliés qui ont dû former de véritables cascades, lors du passage des eaux.

» C'est donc à leur violence que serait due la réunion d'ossements sur la montagne de Pédémar dont l'exhaussement a été bien antérieur à celui de leur transport. Quoiqu'il soit difficile d'admettre que cette agglomération dépende d'une cause qui a si peu duré, il est néanmoins presque impossible de lui en substituer une autre. Son isolement et la profondeur de la vallée de Saint-Hippolyte qui est à ses pieds s'y opposent d'une manière irrésis-

tible. On ne peut pas admettre non plus que le transport des ossements a été dû aux carnassiers, car s'il y en existait, ils y étaient en très-petit nombre. Enfin les circonstances de ce gisement ne permettent pas d'adopter cette supposition.

» Pédémar, à 1 kilomètre au moins de la montagne la plus rapprochée, est élevée de 344 mètres au-dessus de la mer; comme Saint-Hippolyte est à 176 mètres au-dessus de ce même niveau, il en résulte qu'elle est de 168 mètres supérieure à la vallée qu'elle domine. Cette montagne, située à 1 kilomètre sud-sud-ouest de Saint-Hippolyte, a la forme d'un cône tronqué, dont les contours représentent un ovale allongé; le grand diamètre de cette ellipse est d'environ 300 mètres, tandis que le petit a seulement 140 mètres. Quant à la circonférence du plateau, elle est à peu près égale à 600 mètres. C'est donc sur cette surface, d'une bien faible étendue, que s'est passé l'étrange phénomène de l'accumulation d'un si grand nombre d'ossements d'animaux divers.

» Il est cependant nécessaire d'admettre que ce phénomène a eu réellement lieu sur ce plateau, car les roches que l'on découvre uniquement dans le limon appartiennent au terrain néocomien, caractérisé par le *Spatangus retusus*, les *Belemnites dilatatus, latus*, ainsi que par les *Ammonites bidichotomus, cryptoceras, Leopoldinus* et *Beudantii*, espèces fossiles qui toutes se rapportent aux terrains crétacés inférieurs.

» Il n'en est pas de même dans les montagnes environnantes et, par exemple, dans celles qui constituent une petite chaîne, au-dessus du vallon de Saint-Hippolyte, dans la direction du sud-est au nord-ouest. Le Cingle (317 mètres) et Banelle (449) appartiennent au calcaire oxfordien, et Roque-Alais (454) au calcaire oolitique; elles sont toutes recouvertes par des limons rougeâtres sans ossements, mais offrant de nombreux fragments de roches, les premières de calcaire oxfordien et la dernière de calcaire oolithique. Quant aux roches fragmentaires qui se trouvent sur la montagne de la Fage (947 mètres), un peu plus éloignée de Saint-Hippolyte, elles se rapportent aux formations liasiques, comme cette montagne elle-même.

» C'est donc un fait commun aux montagnes voisines de Pédémar d'être recouvertes par des limons dans lesquels sont uniquement disséminés des fragments de roches propres aux sommités où se trouvent les limons qui les enveloppent. Cette condition constante prouve que le transport des ossements a été dû à un courant dont la violence devait être extrême, quoique la petite distance qu'il a parcourue porte à supposer le contraire. »

PHYSIQUE. — *Deuxième Note sur les propriétés optiques des corps magnétiques ;* *par* **M. Verdet.**

« J'ai l'honneur de communiquer à l'Académie quelques nouvelles observations sur les propriétés optiques développées dans les substances magnétiques par l'action des électro-aimants.

» Dans la Note qui a été insérée au *Compte rendu* de la séance du 8 juin dernier, j'ai annoncé que les composés du manganèse prenaient sous l'influence du magnétisme un pouvoir rotatoire positif. Je dois aujourd'hui modifier cette assertion. J'ai trouvé un composé de ce métal, le cyanure double de manganèse et de potassium, correspondant par sa composition au cyanure rouge de fer et de potassium, dont le pouvoir rotatoire magnétique est négatif. Ainsi le manganèse représente en quelque sorte la liaison entre les deux classes que j'ai cru pouvoir établir parmi les métaux magnétiques; ce qui est la règle pour les composés de fer est l'exception pour les composés du manganèse, et *vice versâ.*

» Cette propriété remarquable du cyanure de potassium et de manganèse m'a conduit à étudier les combinaisons analogues du cobalt et du chrome. Toutes deux ont un pouvoir rotatoire magnétique positif; le cyanure double de cobalt et de potassium est même diamagnétique.

» Dans la même Note, j'avais considéré comme simplement probable le caractère négatif du pouvoir rotatoire développé par le magnétisme dans les sels de cérium. Je n'ai maintenant aucun doute sur ce point. Une dissolution aqueuse suffisamment concentrée de chlorure de cérium, soumise à l'action du magnétisme, exerce sur la lumière polarisée une action contraire à celle de l'eau et d'ailleurs très-facile à constater en raison de la parfaite limpidité de la liqueur.

» Il m'a été facile de me procurer, soit au laboratoire de l'École Normale, soit au laboratoire de la Faculté des Sciences, un assez grand nombre de composés bien purs des métaux rares qui depuis quelques années ont attiré l'attention des chimistes; j'en ai déterminé le caractère magnétique ou diamagnétique et l'action sur la lumière polarisée, et cette étude m'a permis d'ajouter deux métaux, l'uranium et le lanthane, à la liste des corps qui communiquent à leurs composés un pouvoir rotatoire magnétique négatif.

» Le nitrate d'urane, dans l'état de pureté où il est facile de l'amener par des cristallisations successives, est diamagnétique; mais l'oxyde rouge

et l'oxyde noir d'uranium qu'il est possible d'en extraire par l'action de la chaleur, sont l'un et l'autre magnétiques. L'uranium doit donc être classé parmi les métaux magnétiques. D'ailleurs en dissolvant le nitrate d'urane dans l'eau, l'éther ou l'alcool, on obtient des liqueurs dont l'action sur la lumière polarisée est moindre que celle de la proportion de dissolvant qu'elles renferment. L'action négative du sel dissous est donc incontestable.

» Le carbonate de lanthane parfaitement pur, qui m'a été remis par M. Deville, est fortement magnétique. La dissolution de chlorure de lanthane qu'on obtient en traitant ce carbonate par l'acide chlorhydrique pur, soumise à l'influence du magnétisme, exerce sur la lumière polarisée une action moindre que celle de l'eau. On doit donc regarder comme négatif le pouvoir rotatoire magnétique du chlorure de lanthane.

» Je puis encore ajouter à la liste des métaux magnétiques le molybdène. Les échantillons de ce métal qui m'ont été remis par M. Debray sont magnétiques, et comme cette propriété se retrouve dans l'acide molybdique purifié par plusieurs distillations, elle ne saurait être attribuée à la présence de substances étrangères. Les molybdates que j'ai eus à ma disposition, ceux de soude et d'ammoniaque, sont diamagnétiques; leur pouvoir rotatoire magnétique est positif, mais assez faible.

» C'est au contraire parmi les métaux diamagnétiques que doivent se ranger le lithium et le glucinium; tous les composés de ces corps qui m'ont été remis par M. Troost et par M. Debray sont repoussés par les aimants de la manière la plus évidente. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Tremblement de terre du 16 juin ressenti à Clermont-Ferrand;* Lettre de **M. H. Lecoq** à *M. le Secrétaire perpétuel.*

« Un tremblement de terre a eu lieu à Clermont le 16 de ce mois. A $11^h 28^m$ du matin une secousse assez forte a ébranlé les maisons en occasionnant pendant trois à quatre secondes un mouvement de trépidation très-remarquable. En même temps un bruit sourd s'est fait entendre, semblable au bruit d'une lourde voiture roulant sur le pavé.

» Placé au second étage de ma maison, je n'ai pu distinguer aucune direction particulière à cette secousse; elle m'a paru faire osciller le sol de bas en haut, puis de haut en bas; mais il paraîtrait, d'après de nombreux témoignages, que sa direction était du nord au sud dans le même sens que les chaînes de montagnes qui limitent le bassin de la Limagne. Cette se-

cousse a été assez forte pour déplacer de petits meubles et pour faire tinter des sonnettes dans les appartements supérieurs des maisons.

» Environ douze minutes après cet ébranlement, une nouvelle trépidation a eu lieu sans bruit et sans roulement souterrain; elle était moins forte, mais plus longue que la précédente.

» Le tonnerre s'est fait entendre, quelque temps après, accompagné d'une pluie d'orage et de quelques grêlons.

» Tels sont, Monsieur le Secrétaire perpétuel, les seuls détails que j'aie pu recueillir jusqu'à présent sur cet événement, qui probablement a dû se faire sentir ailleurs qu'en Auvergne. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Étude comparative des divers moyens d'acidification des corps gras neutres.* (Première partie.) *Théorie de la saponification alcaline. Formation des éthers; par* **M. J. Bouis.**

« Certains chimistes admettent que, lorsqu'on saponifie les corps gras par une petite quantité d'alcali, il se forme une combinaison de cet alcali avec la matière grasse sans élimination de glycérine; de là la théorie des stéaroglycérates, etc., basée sur l'expérience suivante :

» A une dissolution éthérée de stéarine on ajoute de l'alcool et puis de la potasse jusqu'à ce qu'il se forme un précipité; en chauffant, la liqueur s'éclaircit, et en décomposant par un acide minéral, il se sépare, disent-ils, de la stéarine. Des expériences plusieurs fois répétées me permettent de rendre compte de ce qui se passe dans cette réaction assez compliquée. Pour mieux me faire comprendre, je citerai quelques faits.

» Lorsqu'on répète l'expérience précédente, il est facile de se convaincre que, dès que la potasse est en contact avec la matière grasse dissoute, il y a saponification et formation d'éther stéarique; or l'éther et le stéarate de potasse tiennent en dissolution la stéarine, et si l'on vient à saturer l'alcali par un acide minéral, la stéarine se sépare, entraînant avec elle l'acide stéarique formé et l'éther. C'est ce qui indique le point de fusion peu élevé du mélange.

» Il résulte de diverses expériences que j'ai exécutées que toutes les fois qu'on saponifie les matières grasses avec une dissolution alcoolique de potasse inférieure à la quantité nécessaire pour les saponifier entièrement, il se forme des éthers à acides gras, en même temps qu'il se sépare de la glycérine.

» Pour démontrer la formation des éthers ou des acides gras libres, je saponifie la matière neutre avec une dissolution titrée de potasse alcoolique; je sature ensuite exactement l'alcali par de l'acide sulfurique également titré; je sépare les produits qui surnagent l'eau, et je les lave complétement. La dissolution aqueuse évaporée à siccité dans le vide ou au bain-marie est reprise par l'alcool, qui enlève la glycérine et laisse le sulfate de potasse neutre. Les matières solides restées sur le filtre et desséchées sont dissoutes dans l'éther et traitées par la chaux; en épuisant le résidu desséché par l'alcool froid, on en sépare l'éther gras; l'éther sulfurique chaud entraîne la matière neutre non saponifiée, et la chaux retient les acides qui avaient été mis en liberté.

» La formation presque instantanée (une ou deux minutes suffisent) des éthers sous l'influence des alcalis est très-curieuse, et a surpris plusieurs chimistes que j'ai rendus témoins de l'opération. L'interprétation de ces phénomènes se déduit d'une manière très-heureuse de la constitution des corps gras neutres.

» La saponification des matières grasses par une dissolution alcoolique de potasse est très-rapide et très-commode, comme, du reste, M. Pelouze l'a fait observer, il y a quelque temps; mais je ferai remarquer qu'il faut avoir le soin de mettre un excès d'alcali et de chasser l'alcool avant d'ajouter un acide minéral : sans cette précaution on s'expose à donner naissance à des éthers qui, se trouvant mélangés aux acides gras, abaissent leur point de fusion.

» Ces expériences m'amènent à parler naturellement de l'acidification des corps gras par une petite quantité d'alcali. M. Pelouze a attiré l'attention des chimistes sur un nouveau procédé que M. de Milly a fait connaître à l'époque de l'exposition universelle. Ce moyen consiste, comme on le sait, à ne faire usage environ que du quart ou du cinquième de la quantité de chaux généralement employée. On conçoit dès lors l'économie considérable d'acide sulfurique qui résulte de ce mode d'opérer. J'ai cru ne devoir rien dire sur ce procédé tant qu'il était en expérience; aujourd'hui que la pratique a prononcé, et qu'il est exclusivement employé dans plusieurs fabriques, je puis indiquer les diverses phases de l'opération et faire connaître la manière dont j'envisage l'acidification.

» Pour mieux fixer les idées, supposons que nous opérions sur de la stéarine pure. On pourrait admettre qu'en traitant la stéarine par une petite quantité d'alcali, il devrait se former de la monostéarine ou de la distéa-

rine et un sel neutre, comme l'indiqueraient les équations :

$$\underbrace{C^{144}H^{110}O^{12}}_{\text{Tristéarine.}} + CaO + HO = \underbrace{C^{78}H^{76}O^{10}}_{\text{Distéarine.}} + \underbrace{C^{36}H^{35}O^{3}, CaO}_{\text{Stéarate de chaux.}},$$

$$C^{144}H^{110}O^{12} + 2CaO + 2HO = \underbrace{C^{42}H^{42}O^{8}}_{\text{Monostearine.}} + 2(C^{36}H^{35}O^{3}, CaO).$$

» Les procédés nombreux et variés que j'ai mis en usage m'ont constamment donné de la glycérine, et ont laissé de la tristéarine non altérée. Nous nous rendrons, au contraire, facilement compte de l'opération en admettant avec M. Wurtz que la glycérine dérive de 3 molécules d'eau, dans lesquelles le carbure C^6H^5 occupe la place de 3 molécules d'hydrogène; de telle sorte qu'on ait

$$\underset{\text{Eau.}}{\left.\begin{matrix} H^3 \\ H^3 \end{matrix}\right\} O^6}, \qquad \underset{\text{Glycérine.}}{\left.\begin{matrix} C^6H^5 \\ H^3 \end{matrix}\right\} O^6}.$$

Dans ce cas, la tristéarine ou la stéarine naturelle serait

$$\left.\begin{matrix} 3(C^{36}H^{35}O^2) \\ C^6H^5 \end{matrix}\right\} O^6;$$

et si l'on vient à la traiter convenablement par 3, 2 ou 1 équivalent de base hydratée, on donnera naissance à du stéarate neutre seul ou à du stéarate neutre et à des acides par la substitution du carbure C^6H^5 de 3 molécules d'hydrogène ou de métal. En effet,

$$\left.\begin{matrix} C^{36}H^{35}O^2 \\ C^{36}H^{35}O^2\,(C^6H^5) \\ C^{36}H^{35}O^2 \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} O^2 \\ O^2 \\ O^2 \end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix} HM \\ HM \\ HM \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} O^2 \\ O^2 \\ O^2 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} C^{36}H^{35}O^2\;M \\ C^{36}H^{35}O^2\;M \\ C^{36}H^{35}O^2\;M \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} O^2 \\ O^2 \\ O^2 \end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix} C^6H^5 \\ H^3 \end{matrix}\right\} O^6.$$

$$\left.\begin{matrix} C^{36}H^{35}O^2 \\ C^{36}H^{35}O^2\,(C^6H^5) \\ C^{36}H^{35}O^2 \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} O^2 \\ O^2 \\ O^2 \end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix} HH \\ HM \\ HH \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} O^2 \\ O^2 \\ O^2 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} C^{36}H^{35}O^2\;H \\ C^{36}H^{35}O^2\;M \\ C^{36}H^{35}O^2\;H \end{matrix}\right|\left.\begin{matrix} O^2 \\ O^2 \\ O^2 \end{matrix}\right\} + \left\{\begin{matrix} C^6H^5 \\ H^3 \end{matrix}\right\} O^6.$$

» Cette manière de représenter la stéarine nous explique bien comment, avec un seul équivalent de base, on produit l'acidification; elle nous donne également la clef de la formation des éthers, que nous avons signalée plus haut

» Ainsi, en traitant, par exemple, de la stearine par 2 équivalents de

potasse dans l'alcool, il se formera 2 équivalents de stéarate de potasse et 1 d'éther stéarique :

$$\left.\begin{array}{l|l} C^{36}H^{35}O^2 & O^2 \\ C^{36}H^{35}O^2(C^6H^5) & O^2 \\ C^{36}H^{35}O^2 & O^2 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{c|l} KH & O^2 \\ KH & O^2 \\ (C^4H^5)H & O^2 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{l|l} C^{36}H^{35}O^2K & O^2 \\ C^{36}H^{35}O^2K & O^2 \\ C^{36}H^{35}O^2(C^4H^5) & O^2 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{c} C^6H^5 \\ H^3 \end{array}\right\} O^6.$$

» ... Pour les personnes peu familiarisées au jeu des formules, je tiendrais le raisonnement suivant :

» Les matières grasses neutres étant considérées formées de 3 équivalents d'acide pour 1 de glycérine, si l'on parvient à substituer à celle-ci 1 équivalent de base, on formera un sel neutre, et par suite de cet ébranlement moléculaire, la moindre cause suffira pour fixer de l'eau et mettre en liberté les 2 autres équivalents d'acide; car

$$\underbrace{C^{114}H^{110}O^{12}}_{\text{Tristéarine.}} = 3\underbrace{(C^{36}H^{36}O^4)}_{\text{Acide stéarique.}} + \underbrace{C^6H^8O^6}_{\text{Glycérine.}} - 6\,HO;$$

donc

$$C^{114}H^{110}O^{12} + CaO + 5\,HO = C^{36}\left\{\begin{array}{c} H^{35} \\ Ca \end{array}\right\}O^4 + 2(C^{36}H^{36}O^4) + C^6H^8O^6.$$

MÉCANIQUE ANALYTIQUE. — *Note sur l'homologie en mécanique; par* **M. Th. d'Estoquois.** (Extrait.)

« Soient un point mobile m; x, y, z ses cordonnées; soient

$$(1)\qquad \left\{\begin{aligned} m\frac{d^2x}{dt^2} &= X, \\ m\frac{d^2y}{dt^2} &= Y, \\ m\frac{d^2z}{dt^2} &= Z, \end{aligned}\right.$$

les équations du mouvement. Supposons que l'on soit parvenu à les intégrer; soient a, b, c les valeurs initiales de x, y, z; a', b', c' les vitesses initiales.

» Admettons que pour un point m_1, dont la masse est la même, les forces X, Y, Z deviennent respectivement αX, βY, γZ; α, β, γ, étant des constantes données. Appelons x_1, y_1, z_1 les coordonnées du point m_1, on

aura pour les équations différentielles du mouvement

$$(2) \quad \begin{cases} m\dfrac{d^2 x_1}{dt^2} = \alpha X, \\ m\dfrac{d^2 y_1}{dt^2} = \beta Y, \\ m\dfrac{d^2 z_1}{dt^2} = \gamma Z. \end{cases}$$

Si l'on pose

$$x_1 = \alpha x,$$
$$y_1 = \beta y,$$
$$z_1 = \gamma z,$$

les équations (2) prendront la forme des équations (1). Si l'on admet de plus que les vitesses initiales soient dans le deuxième cas $\alpha a'$, $\beta b'$, $\gamma c'$, et les valeurs initiales des coordonnées αa, βb, γc, l'intégration des équations (2) sera entièrement ramenée à l'intégration des équations (1), et l'on aura les équations en quantités finies du mouvement de m_1 en faisant dans les équations du mouvement de m

$$x = \frac{x_1}{\alpha},$$

$$y = \frac{y_1}{\beta},$$

$$z = \frac{z_1}{\gamma}.$$

OPTIQUE. — A l'occasion des observations consignées au dernier *Compte rendu* par *MM. Le Verrier* et *de Senarmont*, **M. Porro** informe l'Académie que tout débat relatif à l'objectif de 52 centimètres serait aujourd'hui sans objet.

Quant aux questions scientifiques dont il a provoqué l'examen, il s'en remet au jugement de la Commission.

(Renvoyé à la Commission déjà nommée.)

MATHÉMATIQUES. — *Note sur quelques erreurs des* Tables de Logarithmes *de Callet ; par* **M. Dupuis**, professeur à Angers.

« Dans la Table des logarithmes des nombres, on trouve, au haut de chaque page, des logarithmes marqués S et T avec leur variation V pour 10 secondes. Les logarithmes S et T, qui représentent des rapports, étant ajoutés au logarithme du nombre de secondes d'un petit arc, on obtient les logarithmes du sinus et de la tangente de cet arc. Le calcul avec dix dé-

cimales des valeurs de S et T indique les corrections d'une unité qu'il faut faire sur la septième décimale de la Table de Callet.

Arc.	Valeur de S.	Lisez :	Au lieu de :
0°.19′	4,685.5726.557	5727	5726
30	5693.545	5694	5693
39	5655.511	5656	5655
48	5607.555	5608	5607
59	5535.464	5535	5536
1.17	5385.527	5386	5385
29	5263.519	5264	5263
33	5218.930	5219	5220
34	5207.476	5207	5208
2.30	4370.522	4371	4370
32	4333.523	4334	4333

Arc.	Valeur de T.	Lisez :	Au lieu de :
0°.23′	4,685.5813.466	5813	5814
28	5844.704	5845	5844
30	5858.914	5859	5860
38	5925 554	5926	5925
1. 1	6204.503	6205	6204
13	6401.509	6402	6401
14	6419.519	6420	6419
2.10	7819.509	7820	7819
18	8082.324	8082	8083
23	8254 562	8255	8254
54	9459.519	9460	9459

» Quant aux erreurs assez nombreuses d'une unité sur le dernier chiffre des variations V, elles sont très-légères, car elles ne s'élèvent pas à une unité sur la huitième décimale du sinus et de la tangente. »

M. Ant. Bossut, rédacteur en chef de l'*Abeille médicale*, journal qui, depuis plusieurs années, est régulièrement adressé à la bibliothèque de l'Institut, prie l'Académie de vouloir bien lui accorder en retour les *Comptes rendus*

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. Mathieu demande que son ouvrage sur l'Empire ottoman soit compris dans le nombre des pièces admises à concourir pour le prix de Statistique de la fondation Montyon.

Il n'est pas au pouvoir de l'Académie d'accorder à l'auteur ce qu'il de-

mande, puisque, d'après les intentions du fondateur clairement exprimées, il ne doit y avoir d'admis à ce concours que « des ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *statistique de la France.* »

Un Mémoire sur la navigation aérienne adressé de Saint-Pétersbourg, et signé seulement d'une initiale, ne peut être renvoyé à l'examen d'une Commission comme le demandait l'auteur. L'Académie, en effet, d'après un article de son règlement, considère comme non avenues toutes les communications anonymes.

La séance est levée à 5 heures. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 6 juillet 1857, les ouvrages dont voici les titres :

Ministère de la Guerre. Tableau de la situation des établissements français dans l'Algérie, 1854-1855. Paris, 1857; 1 vol. in-4°.

La Turquie et ses différents peuples; par M. Henri MATHIEU. Paris; 2 vol. in-12.

Sur un point de l'histoire de la géométrie chez les Grecs et sur les principes philosophiques de cette science; par M. A.-J.-H. VINCENT. Paris, 1857; br. in-8°.

Mémoire sur l'état actuel des lignes isocliniques et isodynamiques dans la Grande-Bretagne, la Hollande, la Belgique et la France; par MAHMOUD-EFFENDI, astronome égyptien; br. in-4°. (Extrait du t. XXIX des *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers de l'Académie royale de Belgique.*)

Thèses présentées à la Faculté des Sciences de Paris pour obtenir le grade de docteur ès sciences; par M. A. DES CLOIZEAUX : 1° *Thèse de minéralogie: De l'emploi des propriétés optiques biréfringentes en minéralogie;* 2° *Thèse de chimie: Propositions données par la Faculté; soutenues le* 28 *mai* 1857; br. in-4°.

Méthode de résolution des équations exponentielles complexes. Suite à la méthode de résolution des équations algébriques de degrés quelconques; par M. L.-A. DESNOS; autographie in-4°.

Réforme de la géométrie; par M. Charles BAILLY; 4e livraison: *Trigonométrie rationnelle.* Paris, 1857; 1 feuille in-8°.

Art de respirer, moyen positif pour augmenter agréablement la vie; par M. LUTTERBACH; 2e édition. Paris, 1857; in-12.

Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; 6e série. *Sciences mathématiques, physiques et naturelles*; t. IX, 2e partie. *Sciences naturelles*; t. VII. Saint-Pétersbourg, 1855; in-4°.

Mémoires présentés à l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg par divers savants et lus dans ses assemblées; t. VII. Saint-Pétersbourg, 1854; in-4°.

Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; t. XII, XIII, XIV et XV. Saint-Pétersbourg, 1854, 1855, 1856 et 1857; in-4°.

Compte rendu de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg; années 1852-1855. Saint-Pétersbourg, 1853, 1854 et 1856; 3 livraisons; in-8°.

Anzeige... *Annonce d'un relevé de la région septentrionale du ciel entrepris à l'observatoire de l'université de Bonn, pour servir à l'établissement de nouvelles cartes célestes; par* M. Fr. ARGELANDER. Bonn, 1856; br. in-8°.

Magnetische... *Détermination magnétique de différents lieux du royaume de Bavière; partie* 2; *par* M. J. LAMONT. Munich, 1856; in-8°.

One stål... *De l'acier et de la métallurgie de l'acier. Rapport fait à la cinquième classe du Jury de l'Exposition universelle de Paris; par* M. C. PALMSSTEDT. Stockholm, 1856; in-8°.

Nagra... *Divers Rapports faits à la cinquième classe du Jury de l'Exposition universelle de Paris en* 1855; *par* le même. Stockholm, 1855; in-8°.

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES REÇUES PAR L'ACADÉMIE PENDANT LE MOIS DE JUIN 1857.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT, REGNAULT, DE SENARMONT; *avec une Revue des travaux de Chimie et de Physique publiés à l'étranger, par* MM. WURTZ et VERDET; 3e série, t. XLIX; juin 1857; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; t. IX, nos 10-12; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes et l'histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée, pour la Zoologie, par* M. MILNE EDWARDS; *pour*

la Botanique, par MM. AD. BRONGNIART *et* J. DECAISNE; tome VI, n° 3; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; mai 1857; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; mai 1857; in-8°.

Boletin... *Bulletin de l'Institut médical de Valence;* mai 1857; in-8°.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine; t. XXII, n°s 16 et 17; in-8°.

Bulletin de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique; 26e année, 2e série, t. II, n° 5; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale; mai 1857; in-4°.

Bulletin de la Société de Géographie; avril, mai et juin 1857; in-8°.

Bulletin de la Société française de Photographie; juin 1857; in-8°.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse; n°s 138 et 139; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; 3e série; n° 6; in-8°.

Bulletin de la Société Météorologique de France; t. IV, 2e partie. *Bulletin des séances,* feuilles 3-8; in-8°.

Bulletin de la Société protectrice des Animaux; mai 1857; in-8°.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre 1857; n°s 22-26; in-4°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux Arts et à l'Industrie; t. X, 22e-24e livraisons, accompagnés des titres et de la table du t. IX; in-8°.

Il nuovo Cimento... *Journal de Physique et de Chimie pures et appliquées;* avril 1857; in-8°.

Journal d'Agriculture de la Côte-d'Or; mars, avril, mai et juin 1857; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique; t. VII, n°s 11 et 12; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie; juin 1857; in-8°.

Journal de l'Ame; juin 1857; in-8°.

Journal de la Société impériale et centrale d'Horticulture; mai 1857; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; juin 1857; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 25 et 27; in-8°.

La Correspondance littéraire; juin 1857; in-8°.

L'Agriculteur praticien; n°s 17 et 18; in-8°.

La Revue thérapeutique du Midi, Gazette médicale de Montpellier; t. XI, n°s 11 et 12; in-8°.

L'Art dentaire; mai et juin 1857; in-8°.

L'Art médical; mai et juin 1857; in-8°.

Le Moniteur des Comices et des Cultivateurs; 3e année; nos 14-16; in-8°.

Le Moniteur scientifique du chimiste et du manufacturier; 8e, 11e et 12e livraisons; in-4°.

Le Technologiste; juin 1857; in-8°.

Magasin pittoresque; juin 1857; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus des séances de l'Académie royale des Sciences de Berlin;* avril et mai 1857; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie des Sciences de Göttingue;* n° 8; in-8°.

Pharmaceutical... *Journal pharmaceutique de Londres;* vol. XVI, n° 11; in-8°.

Proceedings... *Procès-verbaux de la Société Zoologique de Londres;* nos 327-329; in-8°.

Revista... *Revue des travaux publics;* nos 11 et 12; in-4°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; 5e année, nos 11-12; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale Astronomique de Londres;* vol. XVII, nos 7 et 8; in-8°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 64-66.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; nos 23-26.

Gazette médicale de Paris; nos 23-26.

Gazette médicale d'Orient; juin 1857.

L'Abeille médicale; nos 17 et 18.

La Lumière. Revue de la Photographie; nos 23-26.

L'Ami des Sciences; nos 23-26.

La Science; nos 45-52.

La Science pour tous; nos 26-29.

Le Moniteur des Hôpitaux; nos 66-78.

Le Musée des Sciences; nos 5-8.

ERRATA.

(Séance du 29 juin 1857.)

Page 1340, troisième ligne en remontant, *au lieu de* Mason, *lisez* Masson.